


# HT9021
# Stromzange
# 1000A AC/DC TRMS
# Bedienungsanleitung





Ausführung DE 1.00 - 11/12/2009

**Inhalt:**

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN ........ 2
1.1. Vorwort ........ 2
1.2. Während der Anwendung ........ 3
1.3. Nach Gebrauch ........ 3
1.4. Definition der Überspannungskategorie ........ 3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG ........ 4
2.1. Echt Effektivwert ( TRMS) und Mittelwert-Definitionen ........ 4
2.2. Effektivwert und Scheitelfaktor-Definitionen ........ 4
3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG ........ 5
3.1. Vorbereitende Prüfung ........ 5
3.2. Spannungsversorgung ........ 5
3.3. Kalibrieren ........ 5
3.4. Lagerung ........ 5
4. BEDIENUNGSANLEITUNG ........ 6
4.1. Gerätebeschreibung ........ 6
4.1.1. Funktionsbeschreibung ........ 6
4.2. Beschreibung der Funktionstasten ........ 7
4.2.1. H Taste ........ 7
4.2.2. Taste: Hintergrundbeleuchtung ........ 7
4.2.3. MODE Taste ........ 7
4.2.4. MAX/MIN Taste ........ 7
4.2.5. Hz% Taste ........ 7
4.2.6. PEAK/REL Taste ........ 7
4.3. Funktionen des Drehwahlschalters ........ 8
4.3.1. AC Spannungsmessung ........ 8
4.3.2. DC Spannungsmessung ........ 9
4.3.3. Widerstandsmessung ........ 10
4.3.4. Durchgangsprüfung und Diodentest ........ 11
4.3.5. Kapazitätsmessung ........ 12
4.3.6. Temperature measurement ........ 13
4.3.7. AC und DC Strommessung ........ 14
4.3.8. Frequency and Duty cycle measurement ........ 15
5. WARTUNG UND PFLEGE ........ 15
5.1. Allgemeine Informationen ........ 16
5.2. Batteriewechsel ........ 16
5.3. Reinigen ........ 16
5.4. Umwelt ........ 16
6. TECHNISCHE DATEN ........ 17
6.1. Eigenschaften ........ 17
6.1.1. Sicherheit ........ 18
6.1.2. Allgemeine Daten ........ 18
6.2. Umweltbedingungen ........ 19
6.2.1. Klimabedingungen ........ 19
6.3. Standard Zubehör ........ 19
6.4. Optional accessories ........ 19
7. GARANTIE ........ 20
7.1. Garantiebestimmungen ........ 20
7.2. Kundendienste ........ 20

# 1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Gerätes müssen Sie den Verfahren folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und müssen besonders alle Notizen lesen, denen folgendes Symbol ⚠ voran gestellt ist.

Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Vermeiden Sie Messungen in feuchter oder nasser Umgebung, stellen Sie sicher, dass die Umgebungsbedingungen innerhalb der Gerätespezifikation liegen.
- Vermeiden Sie Messungen in der Nähe von explosiven oder brennbaren Gasen oder dort wo Gase gelagert werden, vermeiden Sie auch Messungen in der Nähe von extremer Hitze und Staub.
- Achten Sie darauf, dass Sie isoliert zum zu testenden Objekt stehen.
- Berühren Sie keine frei liegenden Metallteile wie Enden von Prüfleitungen, Steckdosen, Befestigungen, Schaltkreise etc.
- Nehmen Sie keine Messungen vor, wenn Sie anomale Bedingungen wie Bruchschäden, Deformationen, Sprünge, Austritt von Batterieflüssigkeit, keine Anzeige am Display etc. bemerken.
- Sind Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Spannungen über 20V messen, um sich nicht des Risikos von Stromschlägen auszusetzen

Die folgenden Symbole werden benutzt:

 Vorsicht: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch beschädigt vielleicht das Messgerät oder seine Bestandteile

 Gefahr-Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages

 Messgerät doppelt isoliert

 AC Spannung oder Strom

 DC Spannung oder Strom

 Erdungsbezug

## 1.1. VORWORT

- Dieses Modell ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Es kann für **STROMMESSUNGEN** und **SPANNUNGSMESSUNGEN** in Installationen mit CAT IV 600V und CAT III 1000V (Spannung zwischen Phase und Erde) benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, bezogen auf das Schützen Ihrer selbst vor gefährlichen elektrischen Strömen und das Schützen des Messgerätes vor einer falschen Bedienung
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Sie müssen in einem guten Zustand sein, und falls nötig durch dasselbe Modell ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die Spannungs- oder Strom Limits übersteigen.
- Prüfen Sie, ob die Batterien korrekt installiert sind.
- Bevor Sie die Messleitungen mit der Installation verbinden sollten Sie überprüfen, ob der Funktionsdrehschalter auf die richtige Messung eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen

## 1.2. WÄHREND DER ANWENDUNG

Lesen Sie die Empfehlung, die folgt, und die Anweisung in diesem Handbuch:



**WARNUNG**

Nicht Befolgen der Verwarnungen und/oder der Gebrauchsanweisung beschädigt vielleicht das Gerät und/oder seine Bestandteile und kann den Benutzer verletzen

- Entfernen Sie die Zange vom Leiter oder Stromkreis, wenn Sie den Messbereich ändern.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Wenn Sie Widerstand messen, fügen Sie bitte keine Spannung hinzu. Obwohl es eine Schutz-Schaltung gibt, kann übermäßige Spannung doch noch Funktionsstörungen verursachen.
- Wenn Sie Strom mit der Zange messen, entfernen Sie zuerst alle Messleitungen von den Masse, Spannungs- und Widerstands-Anschlüssen des Gerätes.
- Bei der Strommessung beeinflussen starke Ströme, die nahe oder dicht an der Zange vorbeifließen, die Messgenauigkeit.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den geprüften Leiter immer ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten.
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

## 1.3. NACH GEBRAUCH

- Schalten Sie die Zange aus, sobald die Messungen abgeschlossen sind.
- Wenn das Instrument für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

## 1.4. DEFINITION DER ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE

Standard IEC/EN61010-1 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte zur Messung, Kontrolle und den Laborbetrieb, Teil 1: Allgemeine Voraussetzungen) definiert was eine Messkategorie (normalerweise als ‚Überspannungskategorie' bezeichnet) ist. In Abschnitt 6.7.4: Messungen eines Stromkreises steht:

Stromkreise werden in folgende Messkategorien unterteilt:

- **Messkategorie IV** für Messungen, die an der Quelle Niederspannungsinstallation durchgeführt werden.
  *Zum Beispiel Stromzähler und Messungen an primären Überspannungs-schutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.*
- **Messkategorie III** für Messungen, die in der Gebäudeinstallation durchgeführt werden.
  *Zum Beispiel Messungen an Verteilern, Unterbrechern, Verkabelungen, inklusive Kabeln, Sammelschienen, Verteilerdosen, Schaltern, fest installierte Steckdosen, sowie Gerätschaft für industrielle Verwendung und andere Ausrüstung wie z.B. stationäre Motoren mit permanenter Verbindung zur festen Installation.*
- **Messkategorie II** für Messungen an Stromkreisen, die direkt an die Niederspannungsinstallation angeschlossen sind.
  *Zum Beispiel Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Geräten und ähnlichem.*
- **Messkategorie I** für Messungen, die nicht direkt mit dem Stromversorgungsnetz verbunden sind.
  *Zum Beispiel Messungen an Stromkreisen die nicht vom Versorgungsnetz kommen, und speziell geschützten (internen) vom Versorgungsnetz kommenden Stromkreisen. Im letzten Fall sind vorübergehende Belastungen variabel; daher schreibt die Norm vor, dass der Benutzer die kurzfristige Widerstandsfähigkeit der Geräte kennen muss.*

# 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Dank eines neuen Entwicklungskonzepts, das die doppelte Isolation sowie Übereinstimmung mit Kategorie IV bis zu 600V zusichert (für Strommessungen), können Sie sich auf größtmögliche Sicherheits-Bedingungen verlassen.

Das Messgerät kann die folgenden Messungen ausführen:

- DC und AC Spannung (True RMS) bis 1000V
- DC und AC Strom True RMS bis 1000A
- Frequenzmessung über Messleitung und Zangenbacken
- Widerstand und Durchgangstest mit Summer
- Diodentest
- Tastverhältnis
- Kapazität
- Temperatur mit Typ K Fühler
- Berührungslose Spannungserkennung mit Sensor

Jeder dieser Parameter kann mittels des 8-stelligen Drehschalters ausgewählt werden, einschließlich einer AUS/(OFF)-Schalterstellung.
Die folgenden Tasten sind ebenfalls verfügbar: **HOLD**, **ZERO**, **MAX/ MIN**, “**HZ%“ PEAK/REL** und “ ”. Eine genauere Beschreibung finden Sie in Abschnitt 4.2. Die gemessenen Werte erscheinen auf einer kontrastreichen LCD-Anzeige mit Anzeige von Maßeinheiten und Funktionen

## 2.1. ECHT EFFEKTIVWERT ( TRMS) UND MITTELWERT-DEFINITIONEN

Sicherheitstestgeräte für wechselnde Größen werden in zwei Kategorien geteilt:

- Geräte für den MITTELWERT: Geräte, die nur den Wert der Welle bei der Grundfrequenz messen (50 oder 60Hz).
- Geräte für den Echten Effektivwert (TRMS): Geräte, die den Effektivwert der getesteten Größe messen.

Mittelwert messende Geräte liefern nur den Wert der Grundfrequenz, während Effektivwert messende Geräte den Wert der gesamten Welle liefern, inklusive der Oberschwingungen (die innerhalb des Durchlässigkeitsbereichs des Geräts liegen). Dementsprechend sind die gemessenen Werte nur identisch, wenn die Welle rein sinusförmig ist.

## 2.2. EFFEKTIVWERT UND SCHEITELFAKTOR-DEFINITIONEN

Der Effektivwert des Stroms wird folgendermaßen definiert: „In einem Zeitraum, entsprechend dem einer Periode, gibt ein Wechselstrom mit einem Effektivwert der Stärke 1A beim Durchfluss eines Widerstandes die gleiche Energie ab, die im selben Zeitraum von einem Gleichstrom der Stärke 1A abgegeben werden würde.“

Von dieser Definition leitet sich der numerische Ausdruck: G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$

Der Effektivwert wird als RMS (root mean square) angegeben. Der Scheitelfaktor (Crest Factor) wird definiert als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert eines Signals und seines Effektivwertes: CF (G)= $\frac{G_p}{G_{RMS}}$. Dieser Wert ist je nach Wellenform des Signals unterschiedlich, bei einer Sinuswelle beträgt er $\sqrt{2}$ =1.41. Wenn es Verzerrungen gibt, dann ist der Scheitelfaktor umso höher, je höher die Wellenverzerrung ist.

# 3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG

## 3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Dieses Gerät wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft.

Es wurden alle möglichen Maßnahmen getroffen, damit Sie das Gerät in perfektem Zustand erhalten.

Nichtsdestotrotz empfehlen wir eine schnelle Überprüfung (beim Transport könnte es eventuell zu Beschädigungen gekommen sein – in diesem Fall wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Gerät erworben haben).

Gehen Sie sicher, dass alle in Absatz **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** angeführten Standardzubehörteile vorhanden sind.

Sollten Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zurückgeben müssen, folgen Sie bitte den Anweisungen in Teil 7

## 3.2. SPANNUNGSVERSORGUNG

Das Gerät wird mit 1 Batterie 9V vom Typ IEC 1604 NEDA 6F22 ausgeliefert. Das Symbol “+ III” erscheint, wenn die Batterie beinahe erschöpft sind. Falls sie ersetzt werden müssen, folgen Sie den Anweisungen in Absatz 5.2

## 3.3. KALIBRIEREN

Das Instrument erfüllt die technischen Merkmale, die in diesem Handbuch beschrieben werden. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für ein Jahr garantiert.

## 3.4. LAGERUNG

Um die Genauigkeit der Messungen, nach einer Zeit der Lagerung unter äußersten Umgebungs-Bedingungen zu garantieren, warten Sie eine Zeit lang, damit das Gerät zu den normalen Messbedingungen zurückkehrt. (Lesen Sie in den Angaben zu den Umgebungs-Spezifikationen in Absatz 6.2.1).

# 4. BEDIENUNGSANLEITUNG

## 4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG

### 4.1.1. Funktionsbeschreibung

LEGENDE:

1. Zangenbacken
2. Rote LED für berührungslose AC Spannungserkennung
3. Zangenöffner
4. Funktionswahlschalter
5. **HOLD /** 💡 Taste
6. **MODE**, **MAX/MIN**, **Hz%, PEAK/REL** Taste
7. LCD Anzeige
8. **VΩ•))) ⊣+CAP Temp** Eingangsbuchse
9. **COM** Eingangsbuchse

Abb. 1: Instrumentenbeschreibung

## 4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

### 4.2.1. H Taste

Mit dieser "**H**" Taste aktivieren Sie die HOLD Funktion, um die Anzeige des Messwertes einzufrieren. Das Symbol "**H**" wird angezeigt. Um diese Funktion zu deaktivieren. Drücken Sie kurz die "**H**" Taste oder. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in eine andere Position.

### 4.2.2. Taste: Hintergrundbeleuchtung

Halten Sie die Taste kurz gedrückt (ca. 1s), um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten bzw. 3 sec um die Funktion wieder auszuschalten. Diese Funktion wird ca. 10 Sekunden nach der letzten Drehung des Funktionswahlschalters oder Tastendrucks wieder deaktiviert um die Batterie zu schonen

### 4.2.3. MODE Taste

Drücken der **MODE** Taste ermöglicht die Auswahl mehrerer Funktionen. Im Folgenden sind es die Funktionen: Ω•))) **CAP** die ausgewählt werden können, in der **Temp** Position kann zwischen °C und °F Temperatureinheit gewählt werden und in der **60A≂**, **600A≂** ,**1000A≂** Position zwischen AC oder DC Strommessung.

### 4.2.4. MAX/MIN Taste

Drücken Sie auf die **MAX/MIN** Taste, so wird die MAX / MIN Funktion aktiviert.
Durch nochmaliges Drücken der Taste können die MAX / MIN Werte zyklisch abgerufen werden. Alle Werte werden fortlaufend aktualisiert auch, wenn nur einer dieser Werte aktuell angezeigt wird. Im Display wird entsprechend „Max“ bzw. „Min“ blinkend angezeigt. Beide Werte werden im Speicher festgehalten. Drücken Sie anhaltend auf die MAX/MIN Taste, so wird die MAX /MIN Funktion deaktiviert. Diese Funktion ist nicht bei der Durchgangsprüfung, beim Diodentest, Kapazität, Frequenz und Tastverhältnis verfügbar.

### 4.2.5. Hz% Taste

In der Funktionsauswahl **V~**, **60A≂**, **600A≂** und **1000A≂**, ermöglicht die **Hz%** Taste die Frequenzmessung (Hz) oder die Messung des Tastverhältnis (%)

### 4.2.6. PEAK/REL Taste

Steht der Drehwahlschalter in der Funktion **V~**, **V⎓**, **CAP** oder **DC Strom,** kann durch Drücken der **PEAK/REL** Taste eine “Nulljustierung” vorgenommen werden, bzw. eine Relativmessung für den zu messenden Parameter.
Durch Drücken der **PEAK/REL**-Taste wird die Relativwert-Messung aktiviert. Das Messgerät speichert den „Offset“-Wert und zeigt das „REL“-Symbol an, der Bargraph ist deaktiviert. Die folgende Messung wird im Verhältnis zu diesem Wert durchgeführt

Diese Funktion ist nicht in der Funktion Widerstandsprüfung, Durchgangsprüfung, der AC Strommessung, Temperatur Diodentest, Frequenz Tastverhältnis und im MAX/ Min Modus verfügbar. Der Modus wird durch nochmaliges Drücken der Taste **PEAK/REL** oder Drehen des Wahlschalters wieder deaktiviert.

In der Position **60A≂**, **600A≂** oder **1000A≂** ermöglicht die **PEAK/REL** Taste die PEAK (Spitzenwert) Messung von **AC Strom** ( Ansprechzeit <10ms). Das “P” Symbol wird im Display angezeigt und automatisch aktualisiert ( sofern ein noch höherer Wert erfasst wird)

## 4.3. FUNKTIONEN DES DREHWAHLSCHALTERS

### 4.3.1. AC Spannungsmessung



**WARNUNG**

Die max. Eingangsspannung ist DC 1000V bzw. 1000V AC RMS. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Instrument könnte zerstört werden

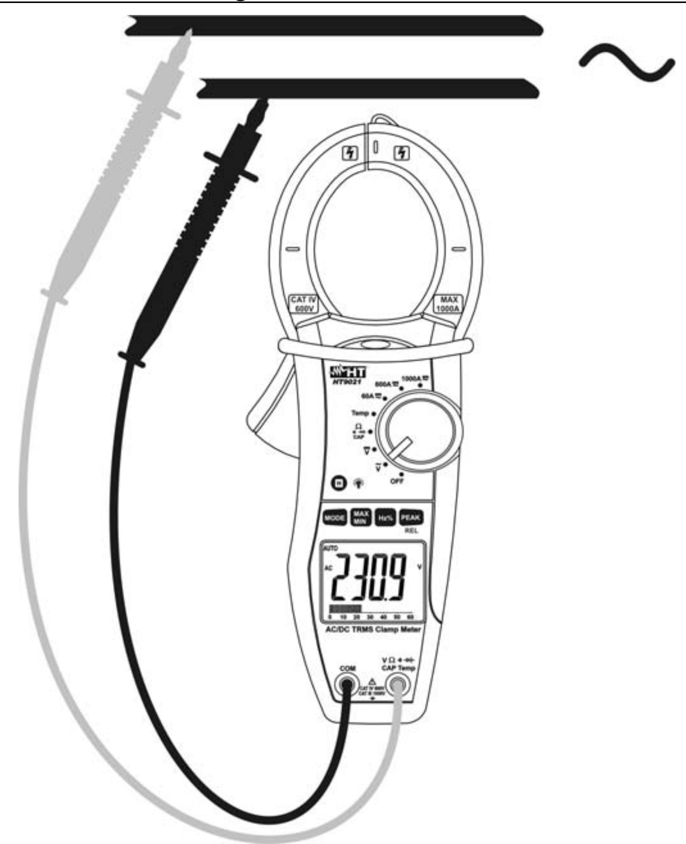



Abb. 2: AC Spannungsmessung

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die $\tilde{\mathbf{V}}$. Position. Das “AC” Symbol wird im Display angezeigt.
2. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen**.** Die rote Messleitungsbuchse mit der **VΩ•))) ➔⊢CAP Temp** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse (Abb. 2)
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Stromkreis und der Meßwert wird angezeigt.
4. “Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Meßwert zu hoch,, beenden Sie sofort die Messung
5. Sofern das Messgerät eingeschaltet ist, kann auch der integrierte Sensor nah an die Wechselspannungsquelle gehalten werden. Die rote LED wird aufleuchten bei Spannungen > 100V AC
6. Für HOLD, MAX/MIN und REL Funktionen sehen Sie auch unter Paragraph 4.2



**WARNUNG**

- Die Stromzange hat eine hohe Eingangsimpedanz, daher kann es vorkommen, dass es manchmal einige Sekunden dauert bis der Wert 0 im Display angezeigt wird.
- Bei offenen Messeingängen können auf der Anzeige bereits instabile Werte angezeigt werden, diese Werte werden nicht zu den gemessenen Werten vom Messgerät hinzuaddiert.

### 4.3.2. DC Spannungsmessung



**WARNUNG**

Die max. Eingangsspannung ist DC 1000V bzw. 1000V AC RMS. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Instrument könnte zerstört werden

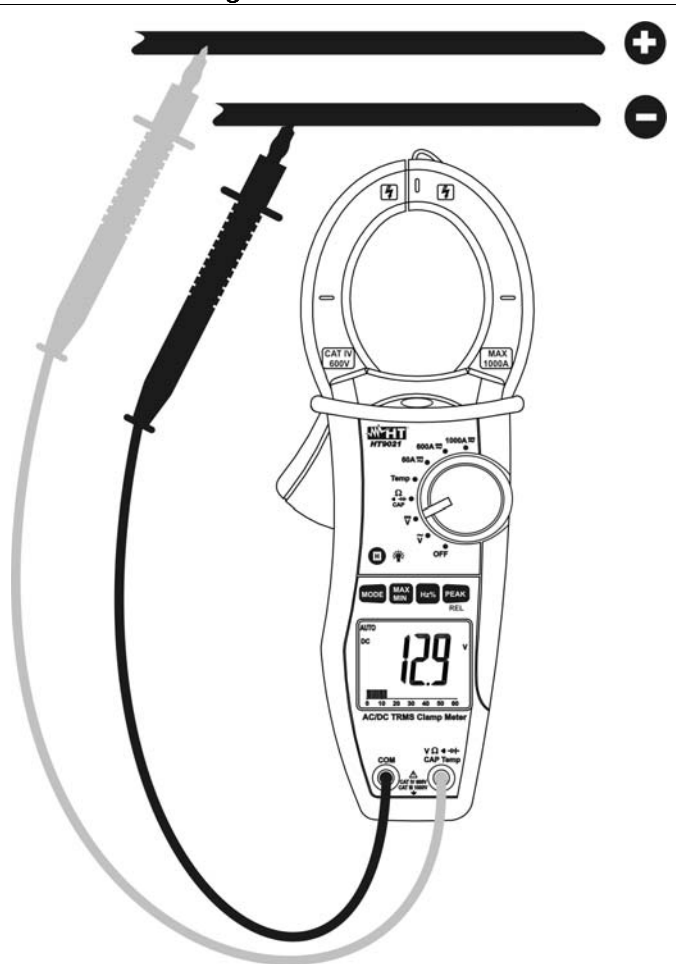



Abb. 3 DC Spannungsmessung

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die $\overline{\overline{V}}$ Position. Das “DC” Symbol wird im Display angezeigt.
2. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen**.** Die rote Messleitungsbuchse mit der **VΩ•))) ⊣▶⊢CAP Temp** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse (Abb. 3)
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem gewünschten Stromkreis und der Meßwert wird angezeigt.
4. “Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Meßwert zu hoch, beenden Sie sofort die Messung.
5. Für HOLD, MAX/MIN und REL Funktionen sehen Sie auch unter Paragraph 4.2



**WARNUNG**

- Die Stromzange hat eine hohe Eingangsimpedanz, daher kann es vorkommen, dass es manchmal einige Sekunden dauert bis der Wert 0 im Display angezeigt wird.
- Bei offenen Messeingängen können auf der Anzeige bereits instabile Werte angezeigt werden, diese Werte werden nicht zu den gemessenen Werten vom Messgerät hinzuaddiert.

### 4.3.3. Widerstandsmessung



**WARNUNG**

Vor jeder Widerstandsmessung in einem Schaltkreis schalten Sie die Versorgungsspannung vom Prüfschaltkreis ab und entladen Sie alle Kondensatoren




Abb. 4: Messung von Widerständen

1. Drehen Sie den Schalter in die on **Ω•))) ➔|CAP** Position. Das “Ω” Symbol wird angezeigt.
2. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen**.** Die rote Messleitungsbuchse mit der **VΩ•))) ➔|CAP Temp** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Messkreis (Abb.4) und der Meßwert wird angezeigt.
4. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert außerhalb des max. messbaren Messbereiches.
5. Für HOLD und MAX/MIN Funktionen sehen Sie auch unter Paragraph 4.2

### 4.3.4. Durchgangsprüfung und Diodentest



**WARNUNG**

Vor jeder Widerstandsmessung in einem Schaltkreis schalten Sie die Versorgungsspannung vom Prüfschaltkreis ab und entladen Sie alle Kondensatoren

Abb. 5: Durchgangsprüfung und Diodentest

1. Wählen Sie die **Ω•))) ➔|CAP** Position
2. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen die Durchgangsprüfung. Das •))) Symbol wird im Display angezeigt.
3. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen**.** Die rote Messleitungsbuchse mit der **VΩ•))) ➔|CAP Temp** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse, und verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Messkreis (Abb.5 linke Seite). Der Meßwert wird angezeigt.
4. Der Summer ertönt sofern der Widerstand kleiner als ca. 50Ω ist.
5. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen den Dioden-Test. Das ➔|" Symbol wird im Display angezeigt
6. Verbinden Sie die rote Meßspitze mit der Anode der Diode und die schwarze Messspitze mit der Katode der Diode. (Abb.5 rechte Seite). Der entsprechende Grenzwert der P-N Abzweigung wird im Display angezeigt. Der Bargraph ist deaktiviert in der Funktion Kapazitätsmessung

### 4.3.5. Kapazitätsmessung



**WARNUNG**

Entfernen Sie vor der Messung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.




Abb. 6: Messung der Kapazität

1. Wählen Sie die **Ω•))) ➔|⊢CAP** Position
2. Drücken Sie die "**MODE**" Taste bis das Symbol "**nF**" im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen**.** Die rote Messleitungsbuchse mit der **VΩ•))) ➔|⊢CAP Temp** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der "+" Buchse, und die schwarze Messleitung mit der – Buchse (siehe Abb.).
5. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Kondensator unter Einhaltung der korrekten Polarität. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in (nF) an. Der Bargraph ist deaktiviert in der Funktion Kapazitätsmessung
6. Für HOLD und REL Funktionen sehen Sie auch unter Paragraph 4.2



**WARNUNG**

Bei Werten von <40nF drücken Sie die **PEAK/REL** Taste vor der Messung um das Messergebnis zu verbessern

### 4.3.6. Temperaturmessung



**WARNUNG**

Vermeiden Sie einen direkten Kontakt des Temperaturfühlers mit Oberflächen die eine Spannung von mehr als 30 VAC oder 60 VDC führen.

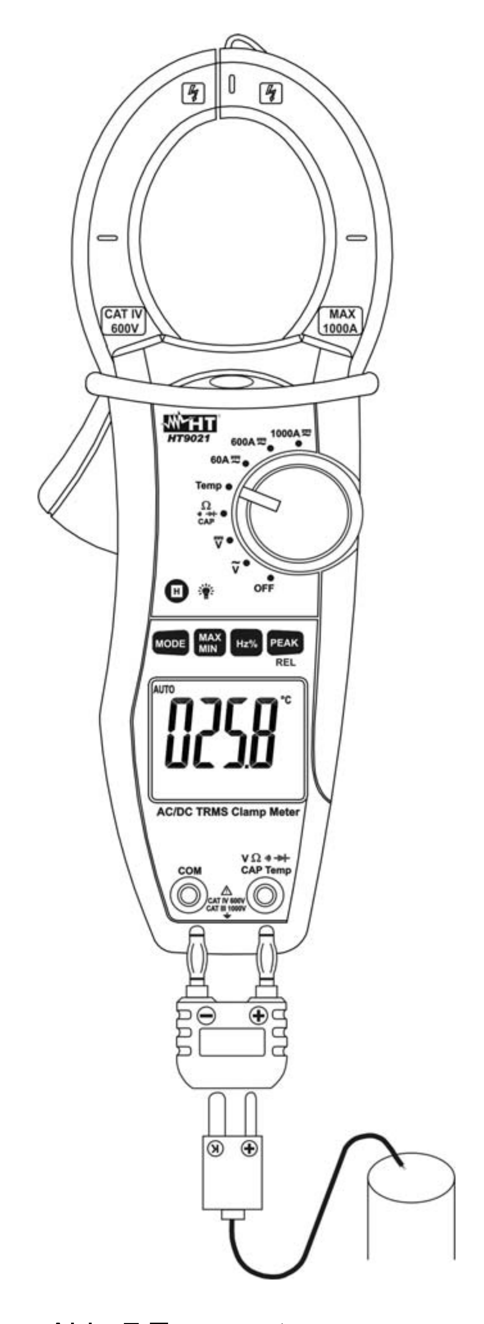



Abb. 7 Temperaturmessung

1. Wählen Sie die **Temp** Position
2. Drücken Sie die "**MODE**" Taste und wählen Sie die Messeinheit „°C" oder "°K" aus.
3. Verbinden Sie den Temperaturfühler Type K mit der **VΩ•))) ⊣►⊢CAP Temp** und **COM** Eingangsbuchse unter Berücksichtigung der korrekten Polarität (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der Temperaturwert wird nun im Display angezeigt.
4. Für HOLD und REL Funktionen sehen Sie auch unter Paragraph 4.2

### 4.3.7. AC und DC Strommessung



**WARNUNG**

Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messobjekt und vom Messgerät.

Abb. 8: AC und DC Strommessung

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in eine Position zwischen **60A≂**, **600A≂** oder **1000A≂**. Sollte der zu erwartende Stromwert unbekannt sein, wählen Sie den höchsten Messbereich.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste und wählen Sie die “AC” oder “DC” Funktion
3. Öffnen Sie die Zange und setzen Sie den zu messenden Leiter ins Zentrum der Zangenöffnung (siehe Abb. 4), der gemessene Stromwert wird angezeigt
4. Bei der DC Strommessung bedeutet das “**-**“ Symbol im Display, dass die Stromzange gedreht werden muss.
5. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert zu hoch, beenden Sie sofort die Messung oder wählen Sie einen höheren Messbereich.
6. Für HOLD, MAX/MIN, REL und PEAK Funktionen sehen Sie auch unter Paragraph 4.2



**WARNUNG**

Bei offenen Messeingängen können auf der Anzeige bereits instabile Werte angezeigt werden, diese Werte werden nicht zu den gemessenen Werten vom Messgerät hinzuaddiert.

### 4.3.8. Frequenz und Tastverhältnis

| | WARNUNG |
|---|---|
|  | • Bei der Frequenzmessung mit Hilfe der Messleitungen beträgt die max. zulässige Eingangsspannung DC 1000V bzw. 1000V AC RMS. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Instrument könnte zerstört werden<br>• Bei der Frequenzmessung über die Stromzangen, stellen Sie bitte sicher dass alle Messleitungen vom Messgerät entfernt wurden. |

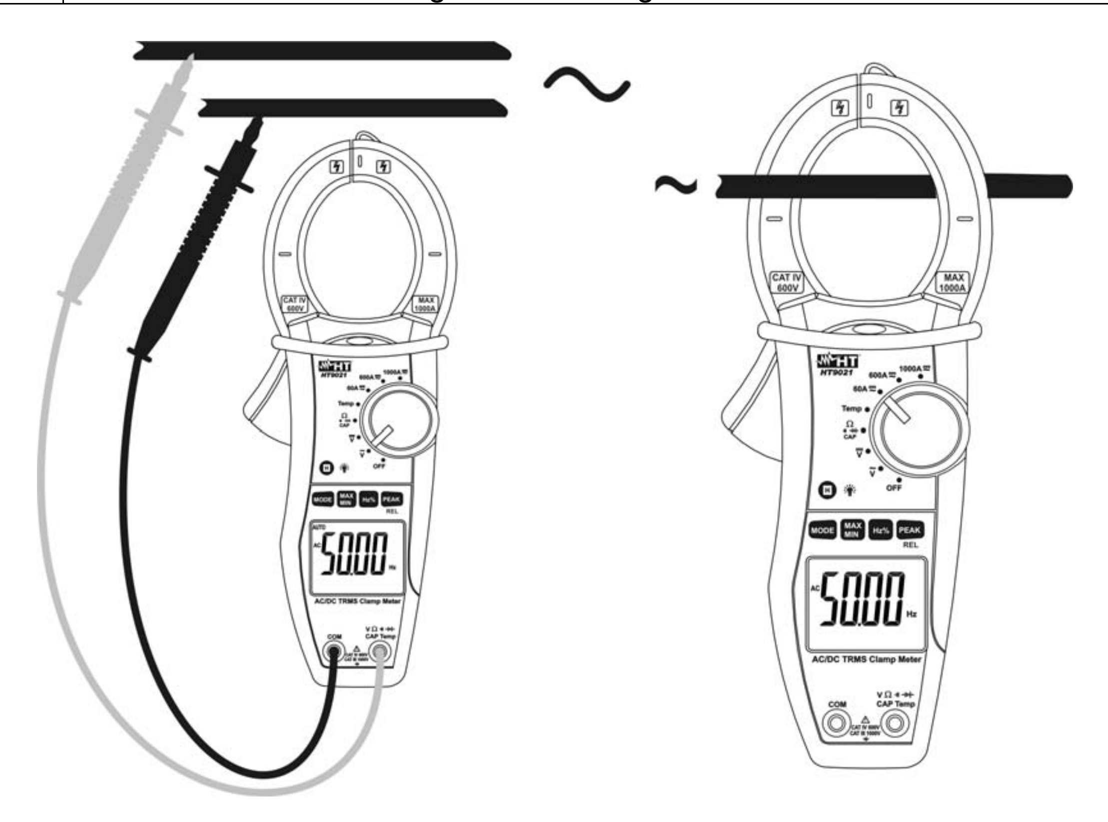



Abb. 9 Messung von Frequenz und Tastverhältnis

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die Position $\tilde{\mathbf{V}}$ für Frequenzmessung über die Messleitungen oder in die Position **60A≂**, **600A≂** bzw. **1000A≂** für Frequenzmessung über die Zangenbacken.
2. Durch Drücken auf die **Hz%** Taste erscheint das "**Hz**" Symbol für die Frequenzmessung bzw. das "**%**" Symbol für die Messung des Tastverhältnisses im Display.
3. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Messleitung mit der Buchse **VΩ•))) ➔⊢CAP Temp** und die die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** – linkes Bild) für Frequenzmessung über die Messleitungen.
4. Öffnen Sie die Zange und setzen Sie den zu messenden Leiter ins Zentrum der Zangenöffnung (siehe Abb. 9 rechte Seite), der gemessene Frequenzwert wird nun angezeigt. Der Bargraph ist deaktiviert in der Funktion Frequenz und Tastverhältnis.
5. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert zu hoch, beenden Sie sofort die Messung oder wählen Sie einen höheren Messbereich.
6. Für HOLD Funktion sehen Sie auch unter Paragraph 4.2

# 5. WARTUNG UND PFLEGE

## 5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Diese Stromzange ist ein Präzisionsmessgerät. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte bei der Messung oder bei der Lagerung um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
2. Setzen Sie das Messgerät nicht Umgebungen mit hoher Temperatur, hoher Luftfeuchtigkeit oder direkter Sonneneinstrahlung aus.
3. Schalten Sie das Messgerät nach Gebrauch wieder aus. Bei längerer Lagerung sollten Sie die Batterien entfernen um ein Auslaufen zu verhindern.

## 5.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn im Display "“" erscheint, müssen die Batterien gewechselt werden.



**WARNUNG**

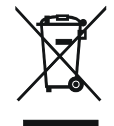
Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Prozedur durchführen. Entfernen Sie alle Messleitungen oder Messobjekte von der Zange bevor die Batterien gewechselt werden.

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die OFF Stellung
2. Entfernen Sie die Messleitungen und zu messende Leiter aus den Zangenbacken
3. Schrauben Sie das Batteriefach auf und entfernen Sie den Deckel
4. Ersetzen Sie die alten Batterien durch eine des gleichen Typs. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität
5. Setzen Sie das Batteriefach wieder auf und schrauben Sie es fest
6. Entsorgen Sie die alte Batterie auf geeignete Weise
7. Schließen Sie das Batteriefach und ziehen Sie die Schraube wieder an

## 5.3. REINIGEN

Zum Reinigen des Messgerätes kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser usw.

## 5.4. UMWELT



**ACHTUNG**: Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät und Batterie die einzelnen Zubehörteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

# 6. TECHNISCHE DATEN

## 6.1. EIGENSCHAFTEN

Die Genauigkeit ist angegeben als [% der Anzeige + (Dgt) x Auflösung]. Die Genauigkeit bezieht sich auf folgende Umweltbedingungen: 18°C ÷ 28°C (65°F ÷ 83°F) mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von <75%RH

### DC Spannung (Autorange)

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Eingangswiderstand | Überlastschutz |
|---|---|---|---|---|
| 600.0mV | 0.01mV | ±(1.0%anz + 3dgt) | 10MΩ | 1000VDC/ACrms |
| 6.000V | 0.001V | | | |
| 60.00V | 0.01V | | | |
| 600.0V | 0.1V | | | |
| 1000V | 1V | | | |

Bei Spannungen VDC >1000V ertönt ein Warnsignal

### AC TRMS Spannung (Autorange)

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Eingangswiderstand | Frequenz Messbereich | Überlastschutz |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.000V | 0.001V | ±(1.0%anz+4dgt) (50 ÷ 60Hz) ±(3.5%anz+5dgt) (61 ÷ 400Hz) | 10MΩ | 50-400Hz | 1000VDC/ACrms |
| 60.00V | 0.01V | | | | |
| 600.0V | 0.1V | | | | |
| 1000V | 1V | | | | |

Integrierter Sensor für berührungslose AC Spannungsermittlung: LED ist aktiv bei einer Phase-Erde Spannung > 100V, 50/60Hz

Das Messgerät erzeugt ein akustisches Signal im 1000V Bereich bei VAC>770V

### Widerstand und Durchgangsprüfung (Autorange)

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Buzzer | Überlastschutz |
|---|---|---|---|---|
| 600.0Ω | 0.1Ω | ±(1.0%anz+5dgt) | ≤ 50Ω | 600VDC/ACrms |
| 6.000kΩ | 0.001kΩ | | | |
| 60.00kΩ | 0.01kΩ | | | |
| 600.0kΩ | 0.1kΩ | | | |
| 6.000MΩ | 0.001MΩ | | | |
| 60.00MΩ | 0.01MΩ | ±(2.0%anz+10dgt) | | |

Prüfstrom beim Durchgangstest: < 0.35mA

### DC Strom

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Überlastschutz |
|---|---|---|---|
| 60.00A | 0.01A | ±(2.2%anz+10dgt) | 1000AACrms |
| 600.0A | 0.1A | ±(2.0%anz+8dgt) | |
| 1000 | 1A | | |

### AC TRMS Strom

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Frequenz Messbereich | Überlastschutz |
|---|---|---|---|---|
| 60.00A | 0.01A | ±(2.2%anz+12dgt) | 50 ÷ 60Hz | 1000AACrms |
| 600.0A | 0.1A | ±(2.2%anz+8dgt) | | |
| 1000A | 1A | | | |
| 60.00A | 0.01A | ±(3.5%anz+12dgt) | 61 ÷ 400Hz | |
| 600.0A | 0.1A | ±(3.5%anz+8dgt) | | |
| 1000A | 1A | | | |

PEAK Funktion: Ansprechzeit: <10ms, Genauigkeit PEAK Funktion: ±(5%rdg+10dgt)

**Kapazität (Autorange)**

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Überlastschutz |
|---|---|---|---|
| 40.00nF | 0.01nF | ±(3.5%anz+40dgt) | 600VDC/ACrms |
| 400.0nF | 0.1nF | ±(2.5%anz+5dgt) | |
| 4.000µF | 0.001µF | | |
| 40.00µF | 0.01µF | | |
| 400.0µF | 0.1µF | | |
| 4000µF | 1µF | ±(5.0%anz+5dgt) | |

**Diodentest**

| Funktion | Prüfstrom | Leerlaufspannung |
|---|---|---|
| ⯈⊢ | 0.9mA typisch | 2.8VDC |

**Frequenz (Autorange)**

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit | Empfindlichkeit | Überlastschutz |
|---|---|---|---|---|
| 99.99Hz | 0.01Hz | ±(1.0%anz+5dgt) | >15Vrms | 600VDC/ACrms<br>1000AACrms |
| 999.9Hz | 0.1Hz | | | |
| 9.999kHz | 0.001kHz | | | |
| 60.00kHz | 0.01kHz | | | |

Eingangsstrom für Frequenzmessung mit Zangen: > 8% vom ausgewählten Bereich

**Tastverhältnis / Duty Cycle (Autorange)**

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|
| 0.5% ÷ 99.0% | 0.1% | ±(1.2%anz+2dgt) |

Pulsweite:100µs ÷100ms ; Pulsfrequenz: 5.000Hz ÷100.0kHz

**Temperatur mit Type K Fühler (Autorange)**

| Messbereich | Auflösung | Genauigkeit (*) | Überlastschutz |
|---|---|---|---|
| -20.0 ÷ 400.0°C | 0.1°C | ±(2.0%anz +3°C) | 600VDC/ACrms |
| 400 ÷ 760°C | 1°C | ±(2.0%anz +5°C) | |
| -4.0 ÷ 752.0°F | 0.1°F | ±(2.0%anz +6°F) | |
| 752 ÷ 1400°F | 1°F | ±(2.0%anz +9°F) | |

(*) Genauigkeit des Type K Fühler nicht eingerechnet

### 6.1.1. Sicherheit

| | |
|---|---|
| Sicherheitsstandard: | IEC/EN61010-1 |
| Isolation: | doppelte, verstärkte Isolation |
| Verschmutzungsgrad: | 2 |
| Maximale Höhe: | 2000m (6562 ft) |
| Überspannungskategorie: | CAT IV 600V, CAT III 1000V gegen Erde |

### 6.1.2. Allgemeine Daten

**Mechanische Eigenschaften**

| | |
|---|---|
| Abmessungen BxHxT: | 88 x 252 x 44mm |
| Gewicht (inklusive Batterie): | 420g |
| Max Leiterdurchmesser: | 45mm |

**Stromversorgung**

| | |
|---|---|
| Batterie: | 1 Batterien 9V NEDA 1604 IEC 6F22 |
| Batteriewarnanzeige: | "+ III" wird angezeigt wenn die Batteriespannung zu niedrig ist |
| Batterielebensdauer: | ca. 200 Stunden |
| Auto Power off | Nach ca. 15 Minuten |

**Anzeige**

| | |
|---|---|
| Eigenschaften: | 4 stelliges LCD Display mit 6000 Digit + Dezimalpunkt und Symbolen, Bargraph, Hintergrundbeleuchtung |
| Abtastrate: | 2 /sec |
| Messverfahren: | TRMS |

## 6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

### 6.2.1. Klimabedingungen

| | |
|---|---|
| Bezugstemperatur: | 18°C ÷ 28°C (65°F ÷ 83°F) |
| Betriebstemperatur: | 0 ÷ 40 °C (32°F ÷ 104°F) |
| Betriebs-Luftfeuchtigkeit: | <75%RH |
| Lagertemperatur: | -20 ÷ 60 °C (-4°F ÷ 140°F) |
| Lager-Luftfeuchtigkeit: | <80%RH |

**Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der Europäischen Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/CE (LVD) und der EMV-Richtlinie 2004/108/CE**

## 6.3. STANDARD ZUBEHÖR

- Messleitungen – Modell 4413-2
- Adapter + Type K Temperaturfühler
- Schutztasche
- Batterie
- Bedienungsanleitung

## 6.4. OPTIONALES ZUBEHÖR

Nachfolgend aufgeführte Temperaturfühler sind verfügbar:

| Modell | Beschreibung | Temperatur-bereich | Genauigkeit (bei 100°C) | Länge des Fühlers (mm) | Fühler Durchmesser (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| **TK107** | Fühler für Luft und Gas | -40 ÷ 800 °C | ± 2.2rdg | 200 | 1.5 |
| **TK108** | Fühler für halbfeste Substanzen | -40 ÷ 800 °C | ± 2.2rdg | 200 | 3 |
| **TK109** | Fühler für Flüssigkeiten | -40 ÷ 800 °C | ± 2.2rdg | 200 | 4 |
| **TK110** | Fühler für Oberflächen | -40 ÷ 400 °C | ± 2.2rdg | 200 | 5 |
| **TK111** | Fühler für Oberflächen mit 90° Winkel ° | -40 ÷ 400 °C | ± 2.2rdg | 260 | 5 |

# 7. GARANTIE

## 7.1. GARANTIEBESTIMMUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.
Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Die Garantie gilt nicht in den folgenden Fällen:

- Reparatur und/oder Austausch von Zubehörteilen und Batterien (die nicht von der Garantie abgedeckt sind).
- Reparaturen, die durch unsachgemäße Verwendung notwendig wurden (einschließlich Anschluss an bestimmte Anwendungen, die nicht im Benutzerhandbuch berücksichtigt sind) oder unsachgemäße Kombination mit nicht kompatiblem Zubehör oder Gerät.
- Reparaturen, die durch unsachgemäßes Verpackungsmaterial, das auf dem Transport Schäden verursacht hat, notwendig wurden.
- Reparaturen, die notwendig wurden durch vorherige Reparaturversuche durch ungeschultes oder unautorisiertes Personal.
- Geräte, die aus welchen Gründen auch immer durch den Kunden selbst ohne explizite Autorisierung unserer technischen Abteilung modifiziert wurden.
- Verwendung auf andere Art als in den technischen Daten oder im Benutzerhandbuch vorgesehen.



**Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern**.

## 7.2. KUNDENDIENSTE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontakt-aufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien korrekt eingesetzt sind und funktionieren. Überprüfen Sie die Messkabel und ersetzen Sie diese bei Bedarf. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zur Reparatur oder zum Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich zuerst mit Ihrem lokalen Händler in Verbindung, beim dem Sie das Gerät gekauft haben. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.
Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.